チョーク結合ドライブ，B電圧750Vで安全性を確保

211/845シングル モノーラルパワーアンプ

松並希活　Matsunami Kiyokazu



大型直熱3極管211/845アンプは製作記事，ヒアリング会などで人気が高いが，これまでB電圧1000V台での動作例が多く，製作上の障害となることもあった．本機はMJ誌1998年10月号発表のVV52Bアンプを改造して211/845アンプに仕立てたもの．回路は6SN7の2段増幅とチョーク結合によるもので，出力段には自己バイアス方式を採用した．VV52Bアンプからの変更点はトランス類がほとんどで，電源トランスの交換でB電圧を750Vと，211/845アンプにしては比較的低く設定して安全性の確保につとめている．結合チョークは音質上パーマロイコアからオリエントコアの製品に交換した．211はWEの211-Eとハイトロン製，845は中国製，同様の大型直熱3極管4242およびMC1/50でも試聴を行った．

インターネットとオーディオ

私がPC（パソコン）を始めたのは，郵便番号が7桁に変わる前のことでした．それまではワープロ専用機を使い，MJ誌の原稿やヒアリング会の招待はがき印刷，プログラムの作成と，それなりに便利に使っていました．

ワープロの買い替えを考えていると息子から，「新しくワープロを買うのなら思い切ってPCにしたら」と言われ迷いました．果たしてこの年齢で使うことができるのだろうかと，正直言って不安がありました．そこで試しに本体とプリンターを中古品（¥20k）で，モニターは視力の弱い私に，大きめの見やすい新品17インチに決め，合計¥98kで一応揃いました．

郵便番号の5桁の旧住所録のPCへの入力は，ソフトの違いで変換できず途方にくれていたとき，MJ誌の前編集長高橋氏のご厚意で何とかクリアすることができました．

次の挑戦はEメールでした．サーバーからEメールアドレスをもらい，最初はコワイので自分自身を宛先にして送ってみました．成功したときは真空管アンプを組み上げ，最初に音が出てきたときと同じような興奮を覚えました．

明けて正月の松も取れたころ，エイフルの若林社長に「メーリングリストのtubeml 2に入りませんか」と声をかけられ，不安ながら入会させていただきました．しばらくは皆さんのメールをROM（Read Only Member：読むだけで書き込みをしない会員）していましたが，真空管アンプのメールは当然ですが，「tubeml 2」の名称にも関わらず，そのほかに音楽の話題や他の趣味話など内容がバラエティーに富んでおり，次第に自分も参加したくなってきました．

おかげで返信の仕方や転送の仕方も覚え，興味はますます深まっていきましたが，何しろ古いタイプのPCのために処理が遅く感じるようになり，息子のアドバイスでターミナル・アダプターを購入してデジタル通信回線に変更し，インターネットを始めるようにもなりました．

インターネットを始めて驚いたことは，大勢の真空管マニアがHP（ホームページ）を開設していることでした．中には真空管の回路の仕組みを子細に解説しているHPもありました．

こうしてPCに取り組んで2年目の年を迎えた年末になると，自分のHPを作りたいという夢が次第

に膨らんでいきました．HP作成にあたり，まず容量の少ないPCとお別れし，おりしもMacの新型G4が出ましたので早速買い替え，HPに欠かせないデジタルカメラとスキャナーも購入しました．こうして仲間の協力を得て，2000年1月4日，内容は乏しいながらHPを開設し，1月30日には早くも1000人の訪問者を迎えることができました．

PCを始めて良かったことは，メールを通して北は北海道から南は沖縄まで，多くの真空管ファンと知り合いになれたことです．ここには多くの製作経験者および真空管アンプを作ったことがない人もおられますが，「音楽が何よりも好き」ということは共通しているようです．

私のHPは3～4か月ごとに更新し，内容もさらに増やして楽しんでいただけるようにしていく予定ですので，時々のぞいてみてください．PCを始めて，また違ったオーディオの方向を教わったように思いました．

URLはhttp://www2.ocn.ne.jp/~matunamiです．

211と845

昨年と今年のヒアリング会でのアンケートで「今度どのような球でアンプを作りたいですか」という質問に対して1位**300B**，2位**2A3**，3位**211/845**という回答が得られました．**211**や**845**は高電圧が必要なので敬遠されるのではないかな…と思っていただけに意外でした．そこで今回は製作しやすいように700V台で作れる**211/845**アンプを紹介します．

UV-211（**VT-4C**）は皆さんもご存じの大型送信管ですが，初期の頃は板プレートの構造でしたのでプレート損失も65～75Wくらいでした．後に改良されプレートはカーボングラファイトになり，プレート損失も100Wと大きくなりました．

さらに使用目的を変更した**845**が生まれましたが，バイアス電圧－55Vくらいの**211**系と違い，**845**は同じ1000V動作でもバイアス電圧が深く－150Vくらいですから強力なドライブ回路が必要です．また150Vフルスイングさせるためにはそれなりのゲイン(利得)を稼がねばなりませんので，その点**211**系は回路的には使いやすい出力管です．

今回はWEの**211-E**が手元にありますので，これとハイトロンの**211**の紹介を兼ねてアンプを製作してみました．またヨーロッパでも同種のものが出ていますので，フィリップス**MC1/50**とSTCの**4242**を写真のみですが併せて紹介します．このほかに中国製**845**もありますので，3種の特性および5種の音質の違いを報告しましょう．

表1がWEの**211-D**，**表2**は**845**の規格表です．5種いずれもフィラメントは電圧が10V，電流3～3.25Aという大食らいの真空管ですが，大型出力管の音の魅力はまた一味違って格別です．

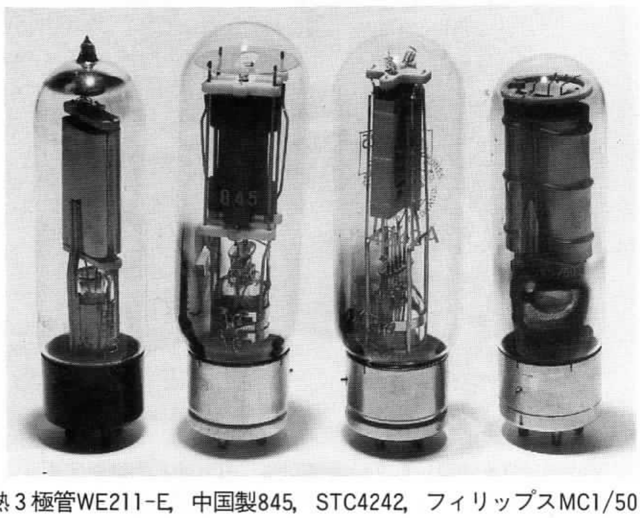
★警告!!

本機は750Vという**211/845**としては低いB電圧で動作していますが，それでも通常のアンプの2倍ほどの高電圧を扱っています．真空管アンプ製作経験の浅い人は危険を伴いますので，本機の製作はご遠慮ください．充分な経験のある人も製作される場合は，調整の際くれぐれも感電に注意して，できればゴム手袋の使用をお勧めします．

211アンプの回路構成

211系のような送信管はプレートに1000Vくらいかけた方がパワーが取れ，力感のある音が得られますが，扱う電圧が1000Vとなりますと感電の心配などで不安が伴い「製作したいが少し恐い」と思っている人が多いようです．400Vも1000Vも感電すれば当然危険ですが，注意して配線を行えばそれほど恐くはありません．とはいえ事故を起こしては大変です．そこで今回は対アース間電圧を750Vくらいに抑えて製作できる，**211**系専用アンプと**845**の使用例も含めて製作してみました．

今回のアンプは本誌1998年10月号に掲載した**VV52B**モノーラ

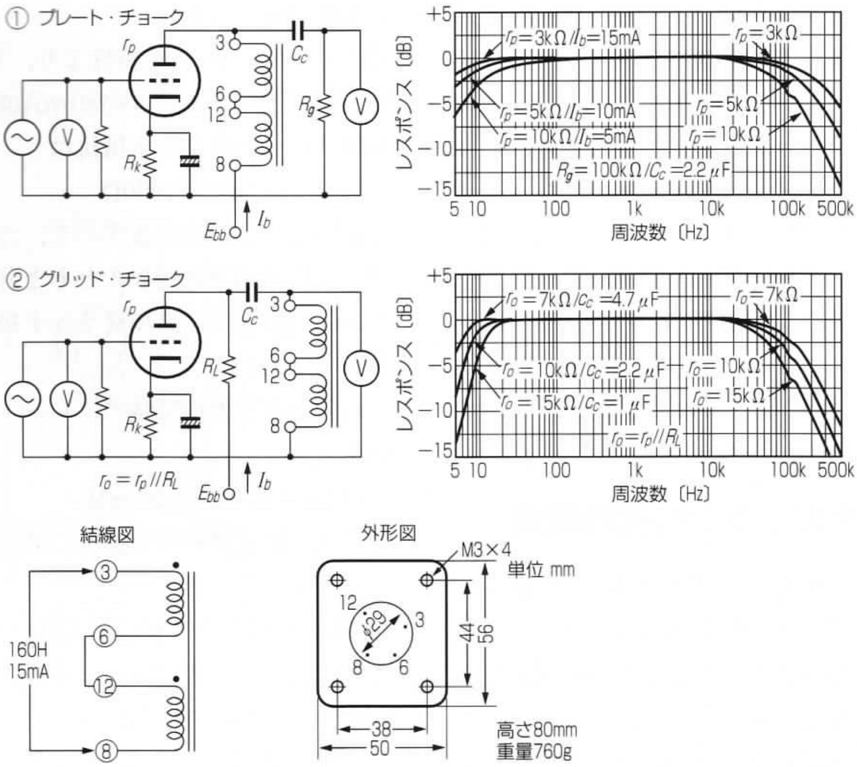


大型直熱3極管WE211-E，中国製845，STC4242，フィリップスMC1/50

Wのプレート損失ですから，さらに余裕があります．

ドライブ回路および初段電圧増幅回路は，**211**のバイアスが30V前後ですから，ハイμの単管でも充分ドライブできます．今回はデカップリング回路の変更のみで，**VV52B**のときの回路をそのまま使うことにしました．これは**6SN7**の2段増幅回路で高利得のものです．しかし測定では歪率が少し高かったので，初段のカソード抵抗の増減で2段目ドライバー管の動作点を変更し，歪み打ち消し量を調整した結果，カソード抵抗は1kΩから500Ωへ変更になりました．

本機は高入力感度のアンプとなりますが，**845**でも使えるようにハイゲインの設計のままにしました．**VV52B**ではドライブ段はプレートチョーク結合とし，チョークコイルはパーマロイコアを使用した平田電機製作所(タンゴ)のCD-180-12WNを使っていましたが，今回は力感を出す意味でオ



規格

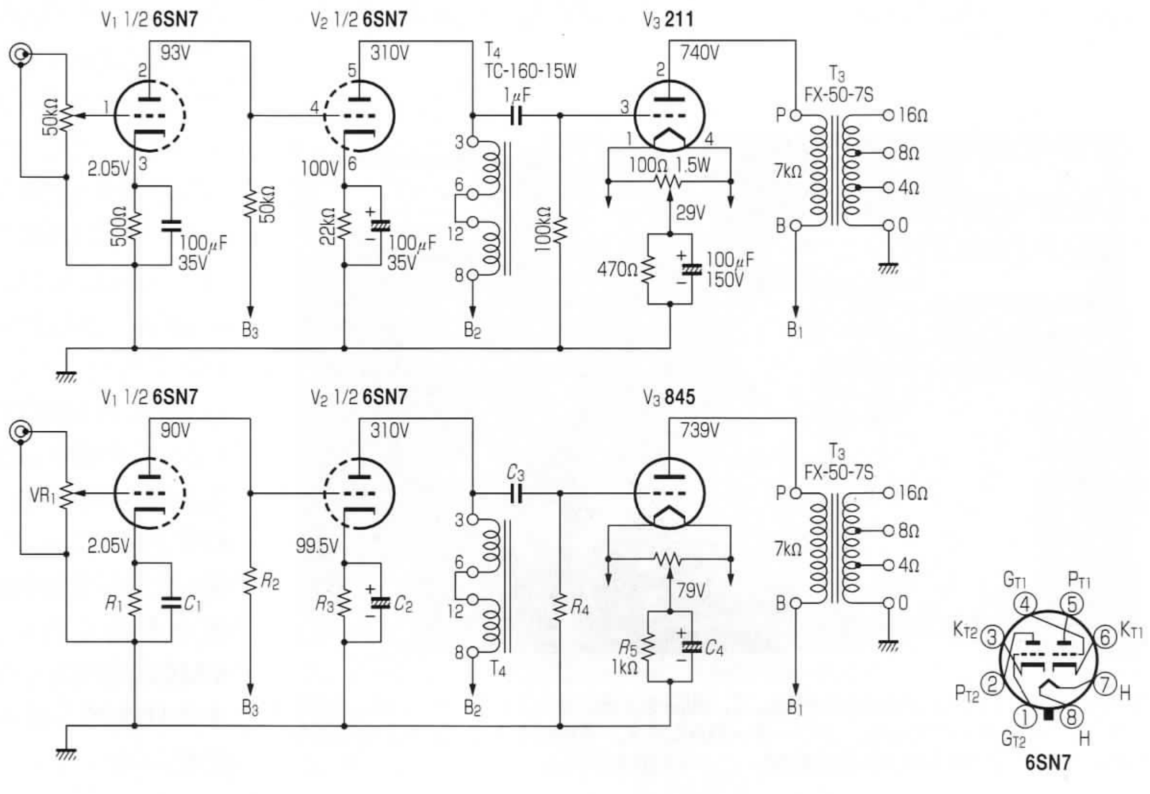
◆インダクタンス	160H/DC15mA,170H/DC0mA…巻線シリーズ
5V, 50Hz	40H/DC30mA,43H/DC0mA…巻線パラレル
◆許容電流	DC20mA…巻線シリーズ
	DC40mA…巻線パラレル
◆レスポンス	12Hz〜80kHz (r_p=5kΩ, I_b=15mA, R_g=100kΩ)…図①
(−1dB, 巻線シリーズ)	12Hz〜50kHz (r_o=10kΩ, C_c=2.2μF)…図②
◆最大励振電圧	200Vrms/20Hz…巻線シリーズ
◆最大B電圧	DC1000V
◆巻線直流抵抗	580Ω×2
◆使用真空管例	6SN7,76,6350,6AH4,6V6(T)

動作例

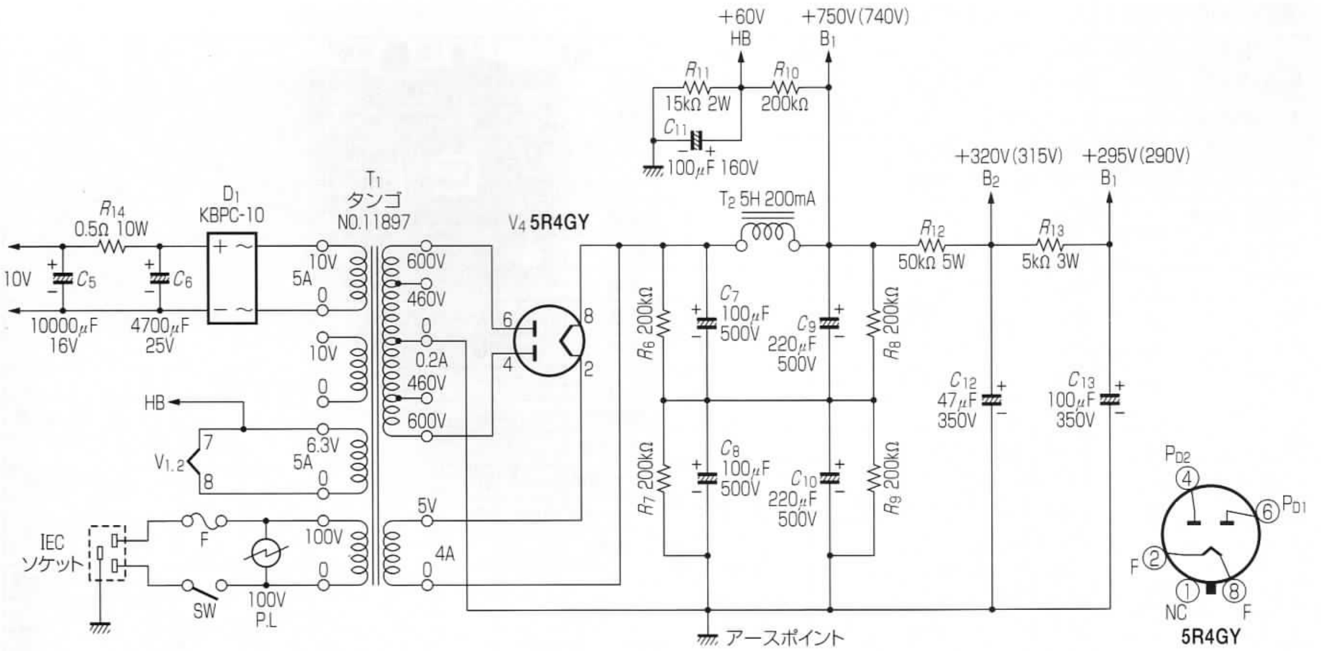
◆プレート・チョーク
6SN7(1/2), E_{bb}=250V
R_k=820Ω, I_b=8.9mA
C_c=2.2μF, R_g=100kΩ
12Hz〜50kHz(−1dB)

◆グリッド・チョーク
6SN7(1/2), E_{bb}=300V
R_k=1kΩ, R_L=33kΩ
I_b=4.6mA, C_c=4.7μF
7Hz〜50kHz(−1dB)

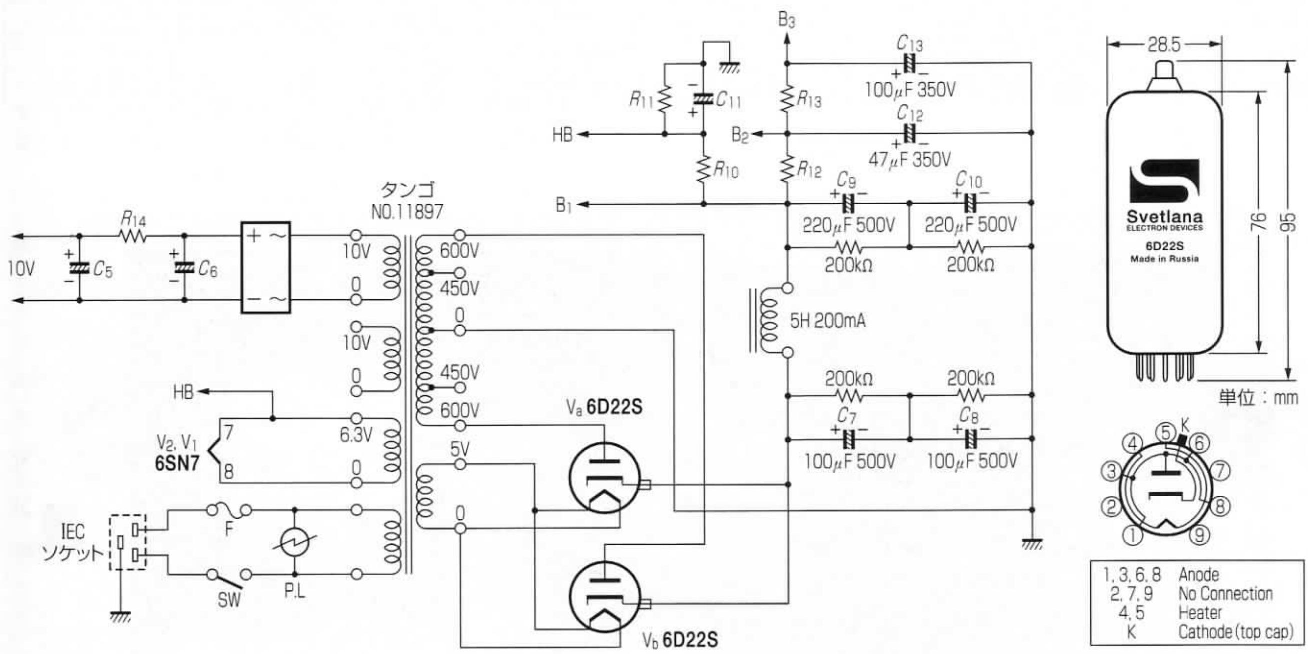
[図1] TC-160-15Wの使用例と特性



[図2]
本機の回路



［図3］ 5R4GYを使用した電源部



［図4］ 6D22Sを使用した電源部

使用部品

今回のアンプでは電源トランスのみが特注品のNo.11897です．タンゴのカタログ製品ではこのクラスの電源トランスがありません．

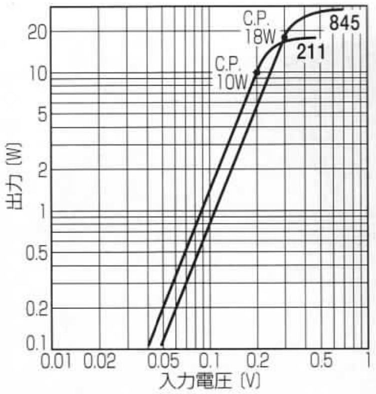
出力トランスはタンゴの7kΩ・50WのFW-50-7sを使い，チョークコイルは手持ちのノグチトランス製を使っていますが，タンゴのTC-5-150または200mAのバンド型でもよいでしょう．

平滑回路のコンデンサーは入力側は100μF/500Vを2段重ね（50μF/1000V相当となる）のブロック型，出力側は220μF/500V（110μF/耐圧1000V相当となる）のブロック型を使っています．本機では47μFは手持ちのニチケミを，220μFはニチコンゴールドを2本ずつ使っています．

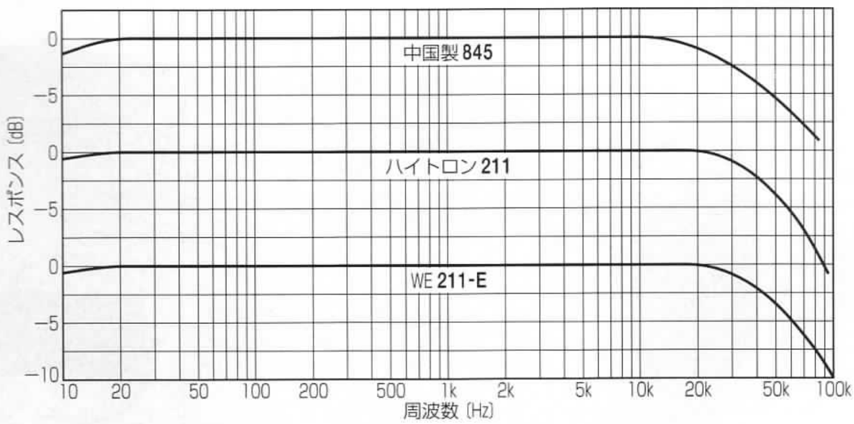
初段およびドライバー段には**6SN7**をそのまま使用，段間の結合コンデンサーは久しぶりにEROのブルー角形の1μF/250Vを使っていますが，耐圧は400V以上，できれば600Vのフィルムコンデンサーを使ってください．

プレートチョークはタンゴのTC-160-15Wに交換して**211-E**の特徴を生かすようにしました．

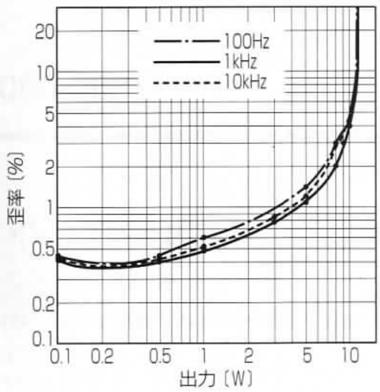
211/845用のUVソケットは手持ちの国産の金メッキしたものを使いました．接点バネがやや軽すぎの感はありますが，この接点金具が固いと，**211**を挿して回すときにバルブベースの接着が剥がれガラスを破損する危険がありますので注意しましょう．少し高



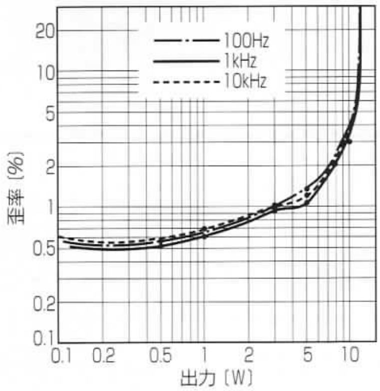
[図7]
入出力特性(8Ω負荷，1kHz)



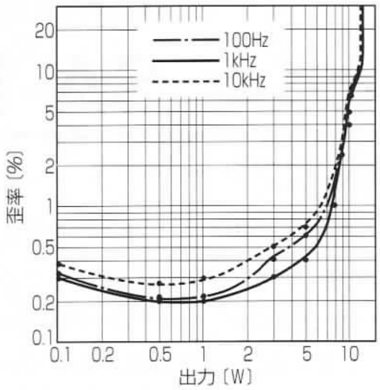
[図8] 周波数特性(8Ω負荷，1.5W)



[図9]
WE211-Eの高調波歪率特性

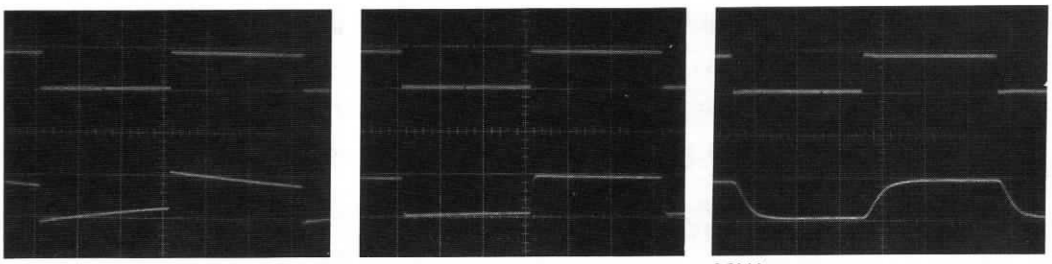


[図10]
ハイトロン211の高調波歪率特性



[図11]
中国製845の高調波歪率特性

WE211-Eによる
方形波応答特性
(8Ω，1W，
上：入力，
下：出力)



100Hz　1kHz　10kHz

催した埼玉県久喜市でのヒアリング会に出品したもので，雑誌より一足先に聴いていただきましたが，本機は出品した3台中で一番人気がありました．このときはヨーロッパ管の**4242**を比較に聴いていただく予定でしたが，あいにく1本が断線し，フィリップスの**MC1/50**との聴き比べとなってしまいました．どちらも板プレートでしたが，バランス，音飛びと中域の厚みは**211-E**のほうが優れていました．

ハイトロン**211**はカーボンプレート独特の音で，トリウムタングステンフィラメントでもあり，**211-E**ほどのキリッとしたところはありませんが，ハイトロンの方はソフトで甘さがあります．

4242はWE**211-E**よりもさらに中域の厚みがあり，私は**4242**のほうが好みに思いました．

845はセトロン製も持っていますが，今回は中国製で聴いてみました．やはりセトロン製と多少違いはありますが，決して悪い印象はありませんでした．**845**特有のゆったりとした音で，ギスギスせず安心して聴ける出力管です．負荷をもっと下げれば歪みは増えますが，さらにソフトになる傾向があります．このあたりも使うスピーカーによっても変わりますので，製作した人は実験すると良いでしょう．

今回はB電圧を700Vとしましたが，出力は10W(**845**は12W)も取れますので，家庭で音楽鑑賞するには充分なものと思います．